

CLIPPEDIMAGE= JP357085568A

PAT-NO: JP357085568A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57085568 A

TITLE: STEP MOTOR

PUBN-DATE: May 28, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAMAOKA, SHIGEO

GONDA, TAKANORI

NAKAMURA, MASAKI

TERAI, HARUO

ZAIZEN, KATSUNORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55161195

APPL-DATE: November 14, 1980

INT-CL (IPC): H02K037/00;H02K021/14

US-CL-CURRENT: 310/49R

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable self-starting of a step motor without an accessory part such as a shading coil by inclining a stator pole in the rotating direction of a permanent magnet rotor.

CONSTITUTION: Stator poles 51&sim;58 which are inclined in the rotor rotating direction designated by an arrow P at an equal interval are projected from the periphery of a stator 5 formed of a magnetic iron plate. In this manner, since this step motor can be self-started in one direction only with a stator 5 of

one type without an accessory part such as a shading coil or the like, the structure becomes simple. Since the stator pole teeth are formed on the periphery of the stator, the circumferential distance can be increased in length, and poles can be increased.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑪ 日本国特許庁 (JP)

⑫ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報 (A)

昭57—85568

⑭ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 37/00  
21/14

識別記号

厅内整理番号  
7319—5H  
7733—5H

⑮ 公開 昭和57年(1982)5月28日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑯ ステップモータ

⑰ 特 願 昭55—161195

⑯ 発明者 寺井春夫

⑱ 出 願 昭55(1980)11月14日

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑲ 発明者 浜岡重男

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑳ 発明者 権田隆徳

財前克徳

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

㉑ 発明者 中村正樹

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

㉒ 発明者 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉓ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名

明細書

1

1、発明の名称

ステップモータ

2、特許請求の範囲

交互に N · S · N · S ……と等間隔に永久着磁されている永久磁石回転子と、前記永久磁石回転子の着磁面のうちの向極性の磁極と対面するように配設される固定子磁極曲を両辺部に突設するひとつの固定子とを備え、前記固定子磁極曲を前記永久磁石回転子の回転方向に傾斜したことを特徴とするステップモータ。

3、発明の詳細な説明

本発明はステップモータに関するもので、くま取りコイル等の付属部品を設けずに永久磁石回転子を一方向へ自起動させることができ、かつ製造容易なステップモータを提供することを目的とするものである。

第1～3回は從来のステップモータを示し、1は永久磁石回転子であり、外周面はモータ極数と同じ磁極となるように交互に N · S · N · S ……

と等間隔に永久着磁されている。2は磁性材鉄板により絞り加工で作られた円筒状固定子で、上部両端部に等間隔に日々の切欠部を形成して残余の部分を8本の固定子磁極歯 21～28となっている。一方、上部の固定子 3 の外周部に前記固定子磁極歯 21～28より幅の狭い日々の箇定子磁極歯 31～38を上向きに等間隔に突設して、前記円筒状固定子 2 の切欠部内に位置決め固定されている。4は励磁コイルである。

磁極歯幅の狭い固定子磁極歯 31～38の中心線と、固定子磁極歯 31～38にとて矢印 P で示す回転子回転方向(時計方向)に各々乗り合う磁極歯幅の広い同定子磁極歯 21～28の中心線とは角度  $\alpha$  を隔てて配設している。また、固定子磁極歯 31～38の中心線と、固定子磁極歯 31～38にとて反対回転方向に各々乗り合う幅の広い同定子磁極歯 21～28の中心線とは角度  $\beta$  を隔てて配設されている。そして  $\alpha$  は  $\beta$  よりかなり小さく設計され、しかも固定子磁極歯 21～28の幅は各々約2倍あり、 $\alpha$  や  $\beta$  は電気角

で  $130^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$ ,  $210^\circ \leq \beta \leq 230^\circ$ <sup>3</sup>,  
 $\frac{\alpha+\beta}{2} = 180^\circ$  となっているのが従来のステップモータであった。

このステップモータは、狭い幅の固定子磁極歯  $3_1 \sim 3_8$  をもつ前記固定子  $3$  と前記円筒状固定子  $2$  とを組合わせて前記永久磁石回転子  $1$  を回転させるため、組立上の精度と取扱いの点でむずかしさがあった。

本発明は上記従来の欠点を解決するものであり、以下に本発明の実施例について第4～8図に基づき説明する。なお、第4～8図において、第1～3図と同一構成部に対して同一番号を付し、説明を省略する。

第4～8図において、 $6$  は絶縁材鉄板で作られた固定子で、周辺部に等間隔に  $8$  本の固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  を上向きに突設している。前記固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  は矢印  $P$  で示す回転子回転方向(時計方向)に傾斜されている。 $6$  は前記固定子  $6$  の中心磁路、 $7$  は軸受機構、 $8$  はモータ軸である。ここで前記固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  は電気

角度で  $90^\circ$  以上となる値としている。また、永久磁石回転子  $1$  は  $16$  枚に着磁されているものを本実施例では用いている。

つきに、回転子の起動時の動作を第8図  $a$ ～ $e$  に示すように固定子磁極歯および回転子磁極を一列に展開した図によって説明する。第8図において、 $5_1, 5_2, 5_3$  は固定子磁極歯の代表を示している。まず最初励磁コイル  $4$  に励磁電流を流さない状態においては、固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  は無励磁状態にあるので磁束は発生せず、永久磁石回転子  $1$  の溝り合ひ反対極性の磁極の磁束が隙気抵抗の最も小さくなるような経路を取ろうとするために第8図  $a$  よりも示すように位置で静止する。そして永久磁石回転子  $1$  は第8図  $a$  または  $b$  に示す位置關係からすると、永久磁石回転子  $1$  の磁板の各々の磁束と固定子磁極歯の各々との間に静的磁力によるトルクが発生して第8図  $c$  または  $d$  に示す位置關係に自動的に戻る。なおこの静的磁力は励磁コイルに電流が流れて固定子磁極歯が励磁されている際でも常に働いている。

つぎに、励磁コイル  $4$  に正の直流通電圧を印加すると、前記固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  が第8図  $e$  において  $N$  極に励磁されると仮定すると、永久磁石回転子  $1$  の  $N$  極の各々は固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に対して図中矢印  $P$  で示す永久磁石回転子  $1$  の回転方向に変位して対向しており、固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  が  $N$  極であるため前記永久磁石回転子  $1$  の  $N$  極の各々と  $N$  極である固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  とは反発する。また永久磁石回転子  $1$  の  $S$  極の各々は、回転子回転方向側にある距離的に近い固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に各々吸引される。このようにして、永久磁石回転子  $1$  は回転方向である矢印  $P$  の方向へ回転トルクを生じて回転し、第8図  $e$  に示すような位置關係まで回転する。そして永久磁石回転子  $1$  の  $N$  極の各々と  $S$  極の各々が  $N$  極である固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に回転方向側へそれぞれ反発および吸引される力と、前述の静的磁力の3つの力が釣り合った位置で、永久磁石回転子  $1$  は第8図  $e$  に示す位置關係で静止するようになる。その後、励磁コイル  $4$  に印加する電圧が

負の直流通電圧に反転する際、固定子磁極歯の各々の磁束はほとんど無くなるため、前述したように永久磁石回転子  $1$  の磁板の各々の磁束と固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  との間に静的磁力によるトルクが生じて、永久磁石回転子  $1$  は回転方向側へ少し回転して第8図  $b$  に示す位置に動く。その後、励磁コイル  $4$  に印加する電圧が負の直流通電圧に反転すると、固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  は  $S$  極となる。永久磁石回転子  $1$  の  $S$  極の各々は  $S$  極である固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に反発し、また永久磁石回転子  $1$  の  $N$  極の各々は  $N$  極である固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に吸引されて、第8図  $d$  に示す位置まで回転する。そして永久磁石回転子  $1$  の  $N$  極の各々が  $S$  極である固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に回転方向側へ吸引される力と、永久磁石回転子  $1$  の  $S$  極の各々が  $S$  極である固定子磁極歯  $5_1 \sim 5_8$  に回転方向側へ反発される力と、前述の静的磁力の3つの力が釣り合った位置で、第8図  $c$  に示す位置關係で静止されるようになる。その後、励磁コイル  $4$  に印加する直流通電圧が再び反転する際、固定子磁極

### 特開昭57- 85568(3)

歯51～58の歯束はほとんどなくなるため前述のように永久磁石回転子1の磁極の各々の歯束と固定子磁極歯の各々との間に静的磁力によるトルクが生じて永久磁石回転子1は回転方向側へ少し回転して再び第8図bに示す位置に止まる。よって励磁コイル4に印加する正負の直流電圧の1サイクル毎に永久磁石回転子1は永久磁石回転子1の互いに隣り合う反対磁極の歯後間のピッチの2倍だけ回転方向側へ回転する。

つぎに、固定子磁極歯51～58が第8図aにおいて励磁コイル4に負の電圧が印加されS極に励磁されたとすると、永久磁石回転子1のS極とN極の各々はS極である固定子磁極歯51～58にそれぞれ反発および吸引して回転トルクが生じ、永久磁石回転子1は反回転方向側に力を受け第8図cに示す位置まで回転する。しかし、永久磁石回転子1のN極の各々がS極である固定子磁極歯51～58に回転方向側へ吸引される力と、永久磁石回転子1のS極の各々がS極である固定子磁極歯51～58に回転方向側へ反発される力と、

したときにおいても同様に正負の直流電圧の印加時に固定子磁極歯51～58がN極あるいはS極のどちらに励磁されても永久磁石回転子1は自動的に起動し、正負の直流電圧の1サイクル毎に永久磁石回転子1の互いに隣り合う反対磁極のピッチの2倍だけ回転方向側へ回転する。このようにして永久磁石回転子1の一方向自起動特性およびステップ回転が得られる。

このように本発明によれば、くま取りコイル等の付属部品を除いてしかも一種類の固定子5だけで一方向へ自起動するため構造が簡単となり、また固定子磁極歯を固定子の周辺部に形成したため歯間距離が長く多機能化が可能となり、組立上の精度を必要とせず、部品点数も少なく、製造が容易なステップモータを提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

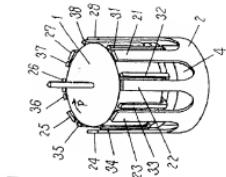
第1図は従来のステップモータの断面図、第2図は同一部平面図、第3図は同ステップモータの固定子の斜視図、第4図は本発明の一実施例を示すステップモータの斜視図、第5図は同断面図、

前述の静的磁力の3つの力が釣り合っているため、永久磁石回転子1はそれ以上反対回転方向には回転せず、永久磁石回転子1は第8図aに示す位置関係で静止されるようになる。その後、励磁コイル4に印加する電圧が正の直流電圧に反転する際固定子磁極歯51～58の歯束はほとんどなくなるため前述したように永久磁石回転子1の磁極の各々の歯束と固定子磁極歯51～58とにより静的磁力によるトルクが生じて永久磁石回転子1は第8図aに示す位置関係から少し回転方向側へ回転して第8図bに示す位置関係で止まる。その後、励磁コイル4に印加する電圧が正の直流電圧に反転すると固定子磁極歯51～58がN極に励磁されたので、固定子磁極歯51～58が第8図aにおいて正の直流電圧印加時にN極に励磁されたときとまったく同様に永久磁石回転子1は、励磁コイル4に印加する正負の直流電圧の1サイクル毎に永久磁石回転子1の互いに隣り合う反対磁極のピッチの2倍だけ回転方向側に回転する。また第8図bに示す位置関係に永久磁石回転子1が静止

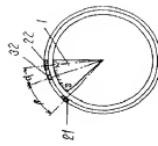
10  
第6図は同ステップモータの固定子の平面図、第7図は同固定子の正面図、第8図は同ステップモータの動作原理説明図である。

1 ……永久磁石回転子、5 ……固定子、51～58 ……固定子磁極歯

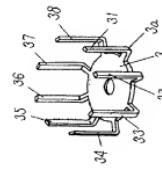
代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名



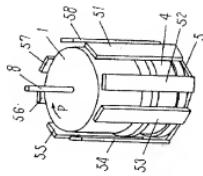
第1図



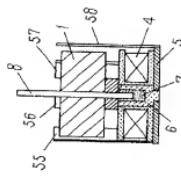
第2図



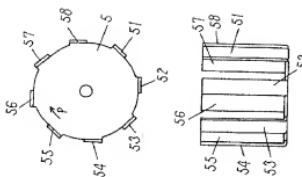
第3図



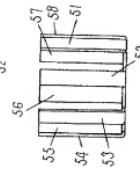
第4図



第5図



第6図



第7図

図 8

